TÍTULO: GUIA TÉCNICO DE INSTALAÇÃO - GATEWAY MODBUS (RTU e TCP/IP) HCA64MB

SUMÁRIO:
Este Guia Técnico de Instalação tem como objetivo orientar a aplicação de um Gateway Modbus, utilizado para a comunicação com as evaporadoras Set Free.

1. CÓDIGO E DESCRIÇÃO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
HCA64MB	Gateway Modbus para Integração com Automação (SetFree)

Figura 1 - Gateway HCA64MB (RTU ou TCP/IP)

2. DIMENSÕES

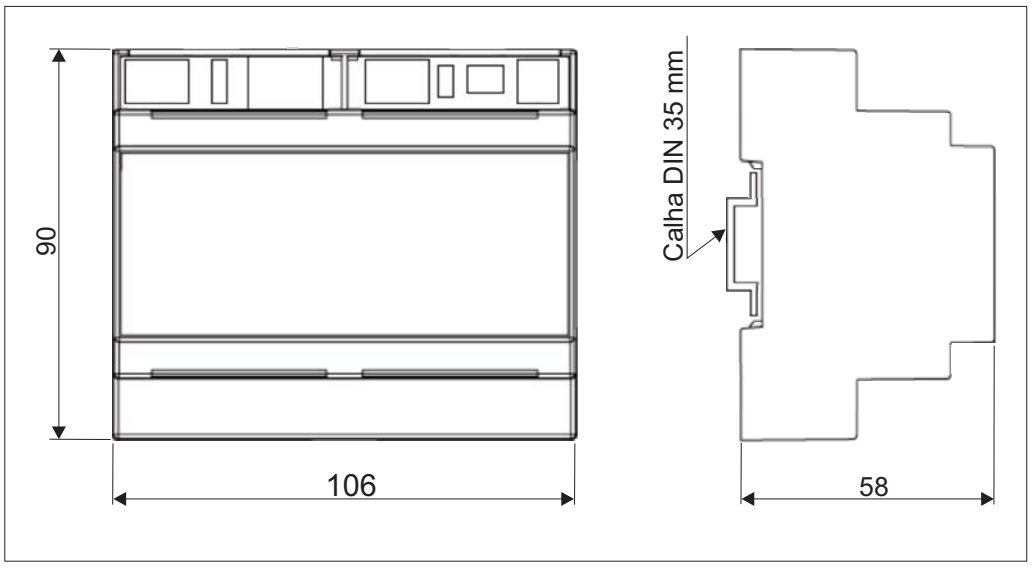

Figura 2 - Dimensões da Gateway Modbus

3. IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS

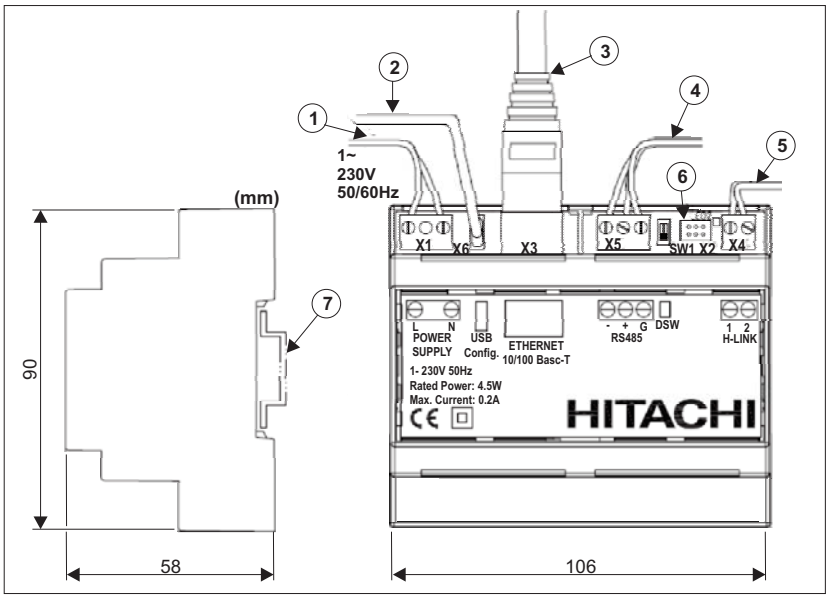

Figura 3 - Identificação dos elementos da Gateway Modbus

1 – X1: Conexão fonte de alimentação externa 100~240Vca / 50-60Hz;
2 – X6: Conexão USB (somente para configuração);
3 – X3: Conexão Ethernet – RJ45 (para comunicação TCP/IP);
4 – X5: Conexão RS485 (para comunicação RTU);
5 – X4: Conexão H-link
6 – X2: Led indicador de funcionamento;
7 – Calha DIN 35mm.

4. ESPECIFICAÇÕES

Especificações de Hardware;

Item	Especificações
Fonte de alimentação	100 ~240V - 50/60 Hz
Consumo	4,5 W (máximo)
Dimensões exteriores	Largura: 106 mm, Profundidade: 90 mm, Altura: 58 mm
Peso	165 g
Condições de montagem	Em ambiente interno (ou painel de controle)
Temperatura ambiente	0 ~ 60 °C
Umidade	20 ~ 85% (não condensada)

Tabela 1 - Especificação de Hardware.

Modbus RTU (RS485)

Item	Especificações
Porta X5	Porta série RS485 (3 terminais de parafuso) - Modbus RTU
Linha de comunicação	Cabo de par torcido polarizado com blindagem
Sistema de comunicações	Ligação série, multiponto, half-duplex
Método de comunicação	Sem paridade ou seleção de paridade ímpar/par. Comprimento dos dados: 8 bits - 1 bit de parada.
Velocidade de transmissão	19200 ou 9600 Bauds.
Comprimento	Máx. de 1200 m

Tabela 2 - Especificações Modbus RTU.

Modbus TCP/IP (Ethernet)

Item	Especificações
Porta X3	Porta comunicação Modbus TCP/IP.
Conector	Ethernet (RJ45)
Linha de comunicação	Dois cabos de par torcido CAT5 ou superior (T568A/T568B)
Sistema de comunicação	Full-Duplex
Comprimento	Máx. de 100m de acordo com a IEEE 802.3

Tabela 3 - Especificações Modbus TCP/IP

H-LINK

Item	Especificações
Comunicação	Sistemas de ar Condicionado Hitachi: Set-Free
Linha de comunicação	Cabo par torcido blindado, sem polaridade
Sistema de comunicações	Half-duplex
Método de comunicação	Assíncrona
Velocidade de transmissão	9600 Bauds
Comprimento da cablagem	Max. de 1000 m
Num. Máx. de Gateways HCA64MB	1 Gateway por Sistema H-LINK
Num. max. de UIs	Até 64 unidades interiores

Tabela 4 - Especificações H-LINK

5. COMPONENTES FORNECIDOS DE FÁBRICA

Dispositivo Gateway		Manual de Instruções		Memória USB	
1x		1x		1x	

6. ENDEREÇAMENTO MODBUS (BMS)

A obtenção dos endereços Modbus RTU depende da seguinte fórmula:
Posição de ajuste = 2000 + (ID * 32) + (Cód_leitura).

A tabela abaixo demonstra os códigos de leitura/escrita disponíveis para ambos.

Cód. Leitura	Nome	Descrição	Valores	Leitura/Gravação
0	EXIST	Existe	0: Não existe 1: Existe	Leitura
1	SYTEM_ADDRESS	Endereço de Sistema	H-LINK 1: 0~15	Leitura
2	UNIT_ADDRESS	Endereço da Unidade	H-LINK 2: 0~63	
3	SET_ONOFF	Liga/Desliga	0: Desligar 1: Ligar	Leitura/Gravação
4	SET_MODE	Ajuste Modo Operação	1: Desumidificação 2: Ventilação 3: Calor 4: Automático	Leitura/Gravação

Cód. Leitura	Nome	Descrição	Valores	Leitura/Gravação
5	SET_FAN	Ajuste de velocidade de ventilação	0: Baixa 1: Média 2: Alta 3: High2 4: Automático	Leitura/Gravação
6	SET_TSET	Ajuste de Set Point	17 °C ~30 °C	Leitura/Gravação
7	SET_LOUVER	Ajuste do Defletor	0~7 (7 corresponde a Automático)	Leitura/Gravação
8	SET_CENTRAL	Ajuste central (3)	Bit 0: On/Off (pode sempre ser parado) Bit 1: Modo Bit 2: Ajuste de temperatura Bit 3: Ventilação Bit 4: Defletor	Leitura/Gravação
9	READ_ONOFF	Status Ligado/Desligado	0: Desligado / 1: Ligado	Leitura
10	READ_MODE	Status de Modo de Operação	0: Frio 1: Desumidificação 2: Ventilação 3: Calor 4: Automático	Leitura
11	READ_FAN	Status de Velocidade de Ventilação	0: Baixa 1: Média 2: Alta 3: High2 4: Automático	Leitura
12	READ_TSET	Status de Set Point	17 °C ~ 30 °C	Leitura
13	RED_LOUVER	Ajuste do Defletor	0~7 (7 corresponde a Automático)	Leitura
15	TIN	Temperatura de Entrada	-63 °C ~ 63 °C	Leitura
16	TOUT	Temperatura de Saída	-63 °C ~ 63 °C	Leitura
17	Tgas	Temperatura linha de gás	-63 °C ~ 63 °C	Leitura
18	TLIQUID	Temperatura linha de líquido	-63 °C ~ 63 °C	Leitura
19	ERRO_CODE	Código de Alarme	———	Leitura
20	STOP_CAUSE	Causa da parada do Compressor	———	Leitura
21	VALVE_OPEN	Abertura da válvula de expansão da unidade interior	0~100	Leitura
22	OPER_CONDITION	Status de funcionamento da unidade	0: OFF 1: Thermo OFF 2: Thermo ON 3: Alarme	Leitura
24	AMBIENT TEMPERATURE	Temperatura ambiente	-63 °C ~ 63 °C	Leitura
25	RCS_TEM	Temperatura do controle remoto (apenas quando disponível na unidade)	-63 °C ~ 63 °C	Leitura
26	RCS_CONFIG	Configuração do switch de controle remoto	-63 °C ~ 63 °C	Leitura
27	RCS_GROUP	Grupo interruptor de controle remoto	0: Nenhum grupo 1~255	Leitura/Gravação
31	REM_TEM	Temperatura do sensor remoto	-63 °C ~ 63 °C	Leitura

Tabela 5 - Códigos de Leitura Modbus

6.1. CONFIGURAÇÃO DO HARDWARE

SW1	DESCRIÇÃO
	SW1-1: Resistência final Modbus SW1-2: Sem função (sempre manter em ON)

6.2. CONFIGURAÇÃO DE REDE

É fornecido um Software de Configuração, “Net Configuration Tool”, gravado na memória USB (pen drive), o qual auxilia nos ajustes da Gateway de forma fácil e intuitiva.

6.3. REQUISITOS DO COMPUTADOR

É necessário que o computador possua Windows 7 ou superior, porta USB disponível para a configuração da Gateway e Java instalado.

7. EFETUANDO A CONFIGURAÇÃO DE SOFTWARE

7.1. Configuração através de Porta USB

Este método se faz necessário quando não se conhece o IP da Gateway:
a) Conecte o cabo USB interligando o computador a porta X6 da Gateway (HCA64MB);
B) Selecione a porta de comunicação do computador;
c) Clique no botão CONECTAR.

Figura 4 - Configuração através da Porta USB

7.2 Configuração através de Porta Ethernet

a) Conecte o cabo Ethernet (Cross) interligado o computador a porta X3 da Gateway (HCA64MB);
b) Introduza os seguintes parâmetros:
IP: 192.168.0.4;
c) Clique no botão CONECTTAR.

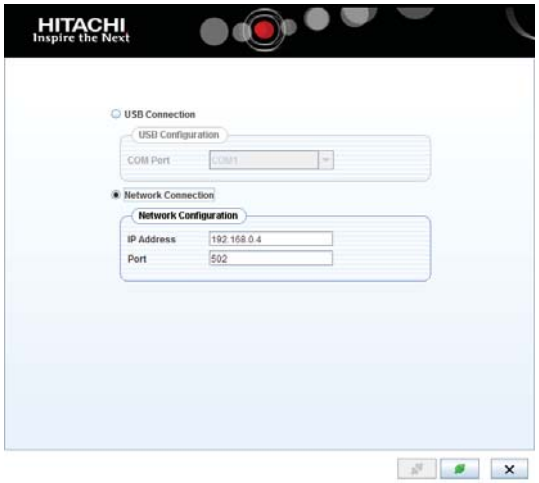

Figura 5 - Configuração através da Porta Ethernet

7.3. Configuração de "Device Information (Informação de Dispositivo), "Network Information (Informação de Rede)" e "Serial Information (Informação Serial)"

No quadro de informação de Dispositivo, verifique se o dispositivo de rede é apresentado corretamente, e caso necessário, clique em atualizar.

Figura 6 - Configurações de comunicação do dispositivo

Quando o dispositivo estiver integrado a rede LAN / **Modbus por Ethernet**, configure os seguintes parâmetros:
Endereço IP: permite modificar o endereço IP da porta do dispositivo (Padrão de fábrica 192.168.0.4);
Mask: Permite modificar o endereço de Mask (Padrão de fábrica 255.255.255.0);
Gateway: Permite modificar o endereço de Gateway LAN do dispositivo

Quando o dispositivo estiver integrado a rede **Modbus Serial**, configure os seguintes parâmetros:
Velocidade RS-485: 9600 / 19200 bps (Padrão de fábrica 19200);
Paridade RS-485: Paridade Ímpar / Par (Padrão de fábrica Ímpar);
Modbus ID: 1~128 (Padrão de fábrica 1);
Polarização: Polarização de comunicação (Padrão de fábrica Desativado).

7.4. Configurações dos IDs das Unidades Internas

Na aba "**Units (Unidades)",** é possível atribuir os IDs a cada unidade interna, ou efetuar o endereçamento automaticamente:

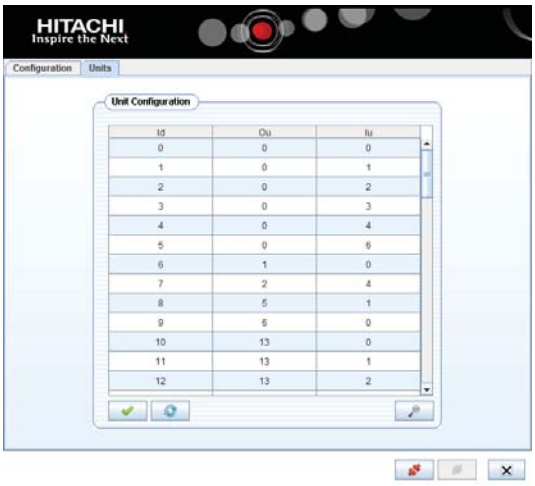

Figura 7 - Configurações ID das Unidades Internas

- Para efetuar o carregamento automático, basta clicar em ;
- Para efetuar o carregamento manual dos IDs, basta atribuis a cada ID um endereço específico H-Link, alterando os campos manualmente de Unidade Externa (OU) e Unidade Interna (IU);
- Confirme a configuração clicando em ;
- Clique em atualizar ao modificar as unidades ligadas a rede .

8. UTILIZANDO O CONVERSOR RS-485 PARA RS-232 (COMUNICAÇÃO MODBUS RS-485)

Para que o sinal lido seja interpretado pelo computador é necessário utilizar um Conversor RS-485 para RS-232. Cada conversor possui uma maneira de ligação, portanto é necessário conhecer o conversor a ser utilizado e efetuar as ligações conforme cada fabricante. Segue Figura 8, ilustrando um conversor indicado pela Hitachi.

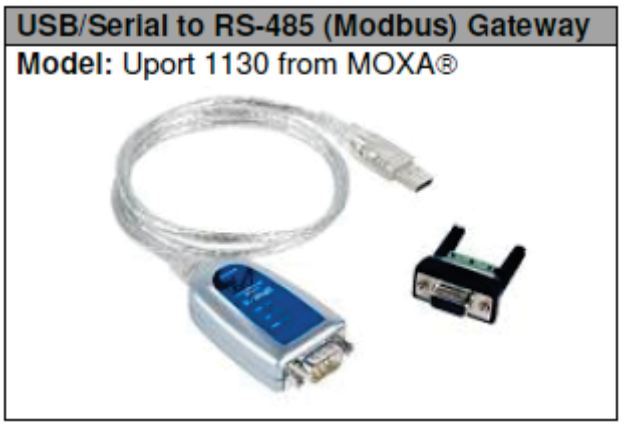

Figura 8 - Ilustração do conversor

9. CONFIGURANDO A PORTA DE COMUNICAÇÃO DO PC

A porta Serial do PC deve ser ajustada de acordo com as configurações efetuadas anteriormente (Item 7.3).

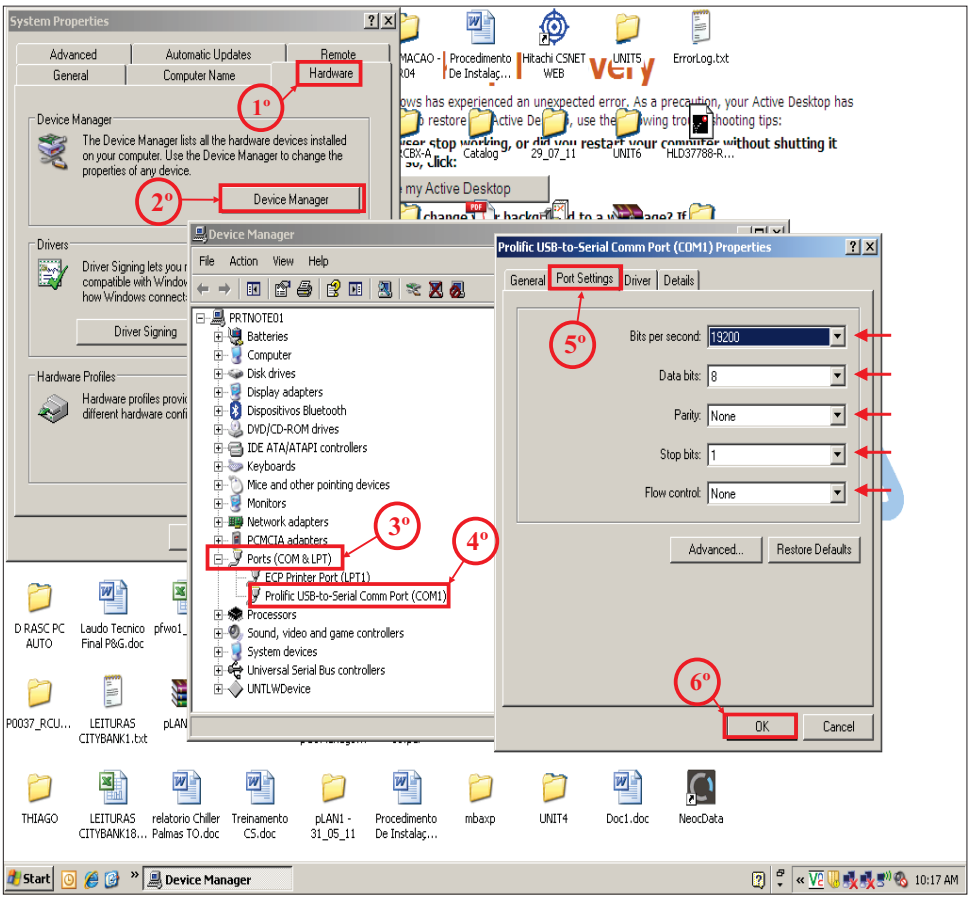

Figura 9 - Configurando a porta serial do PC

10. EFETUANDO COMUNICAÇÃO ATRAVÉS DO SOFTWARE MODBUS POOL

Ao abrir o software Modbus pool, clicar em: Connection >> Connect.

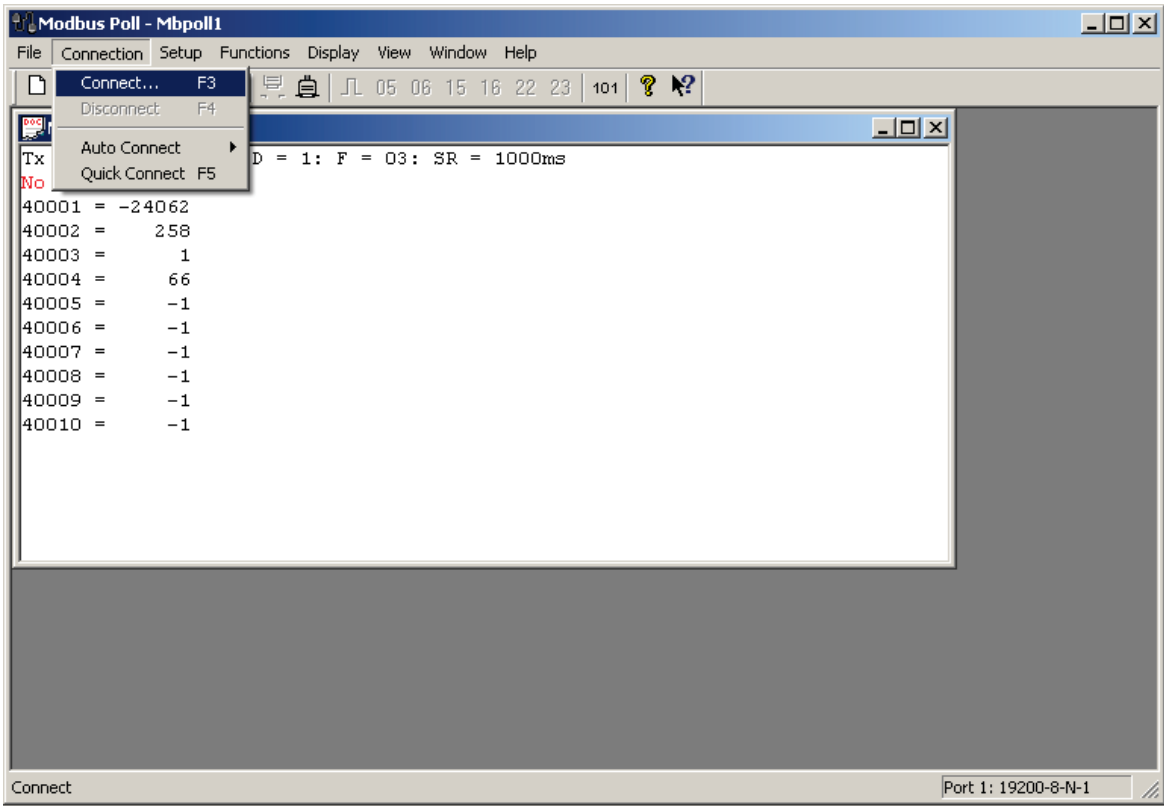

Figura 10 - Conectando através do software Modbus Poll

A tela abaixo será apresentada. Deve-se configurar conforme os ajustes efetuados anteriormente (item 7.3).

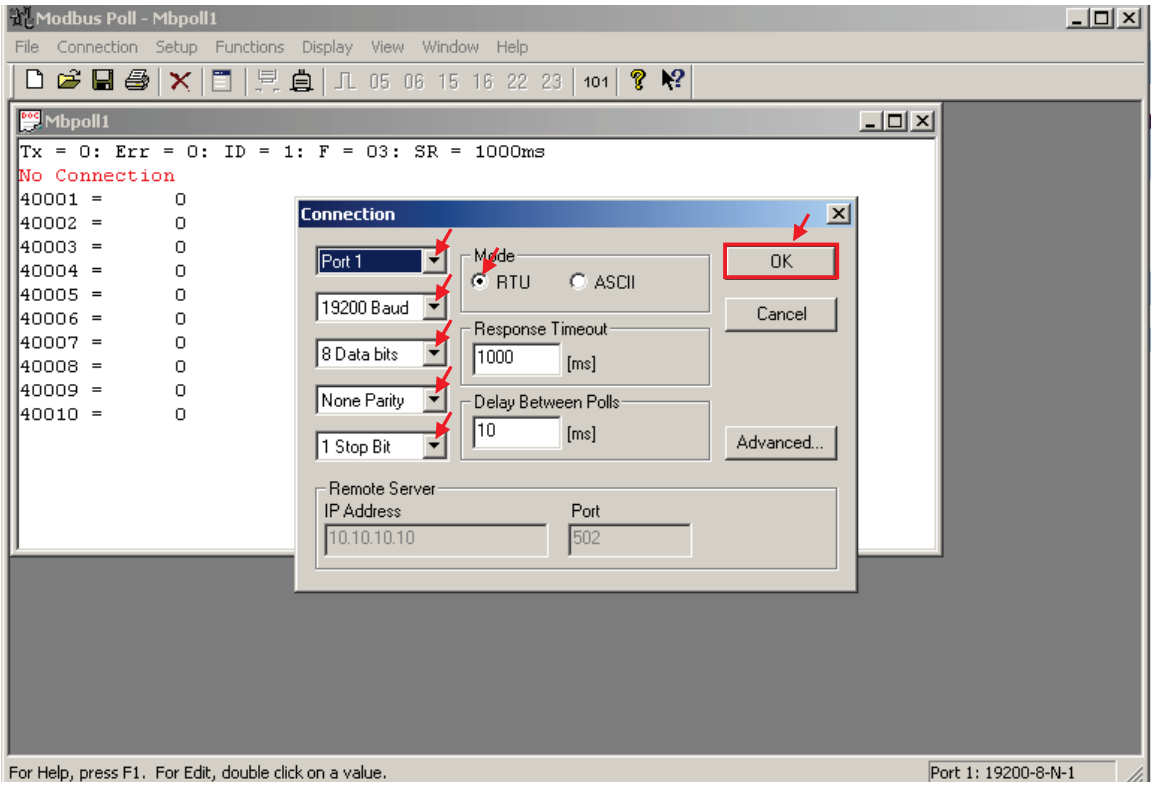

Figura 11 - Configurando parâmetros de comunicação do software Modbus Poll

É necessário configurar os endereços a serem apresentados na tela.
Clicar em: Setup >> Poll Definition

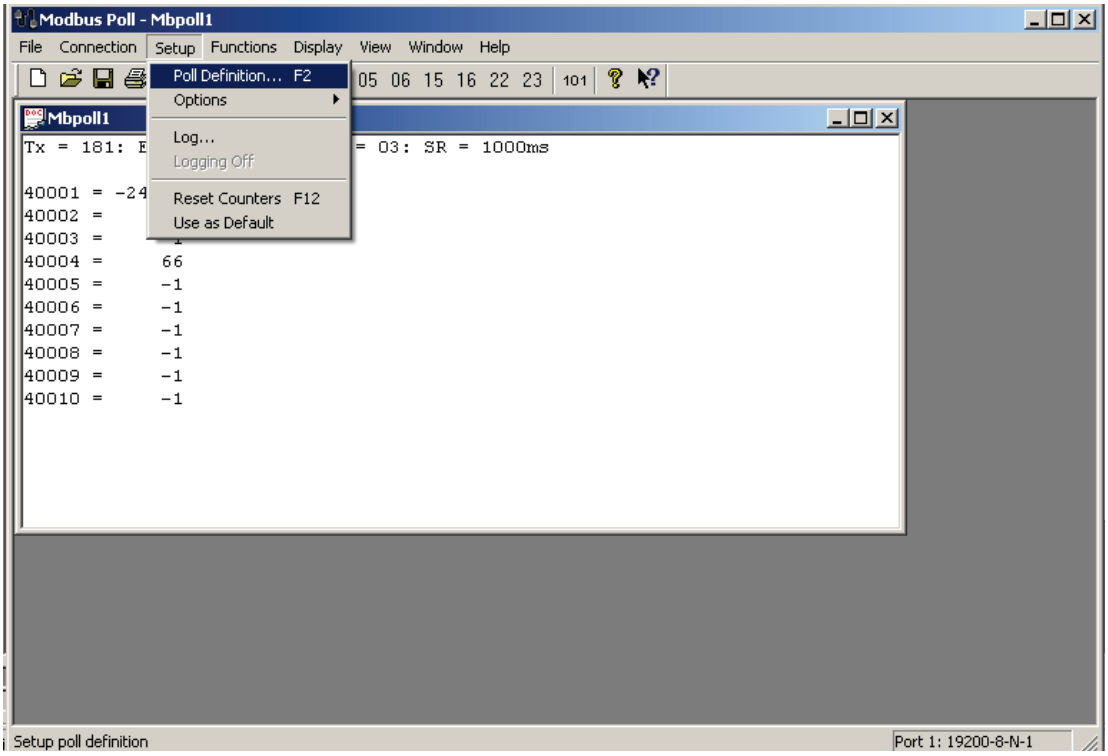

Figura 12 - Configurando endereços de leitura do software Modbus Poll

Colocar o primeiro endereço existente para a Linha Set Free (20000) no campo Address e no campo Length colocar a quantidade de leituras que serão efetuadas, ex: colocando 10 aparecerão as leituras das variáveis 20000 até 20009.

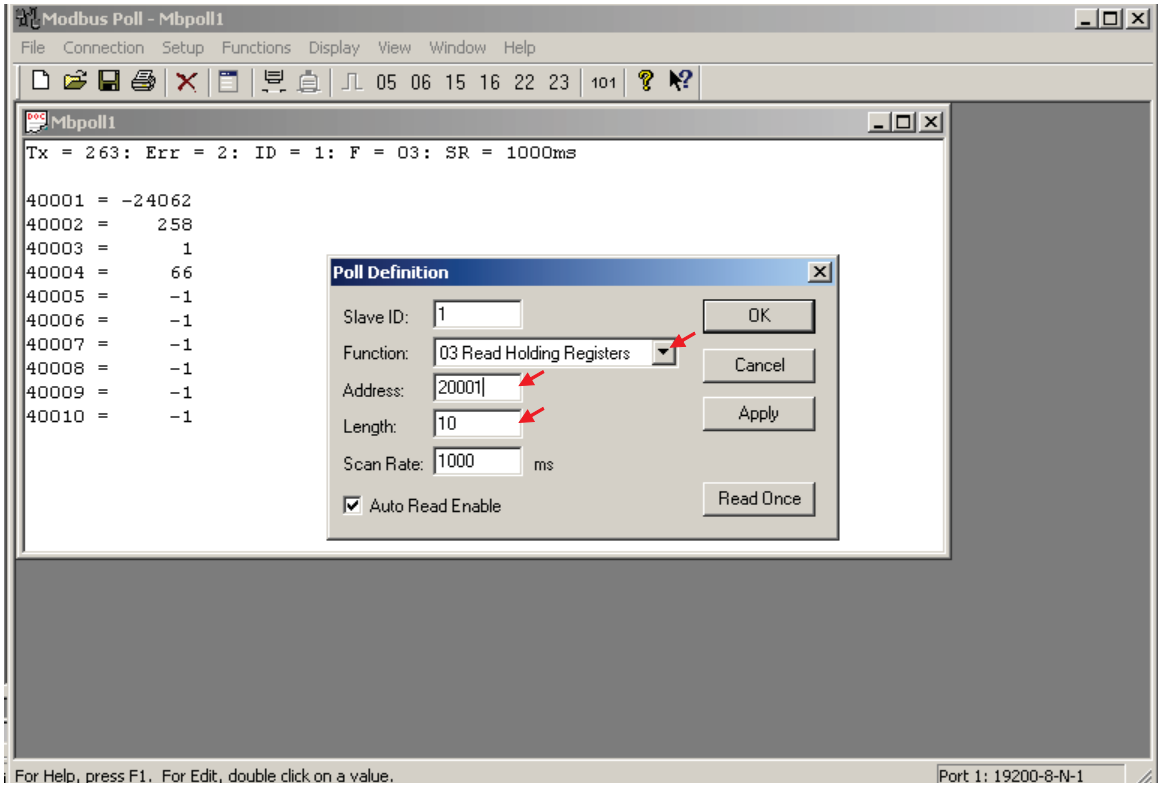

Figura 13 - Configurando apresentação das variáveis do software Modbus Poll

Serão apresentadas na tela as variáveis e os respectivos valores em que se encontram, conforme imagem abaixo.

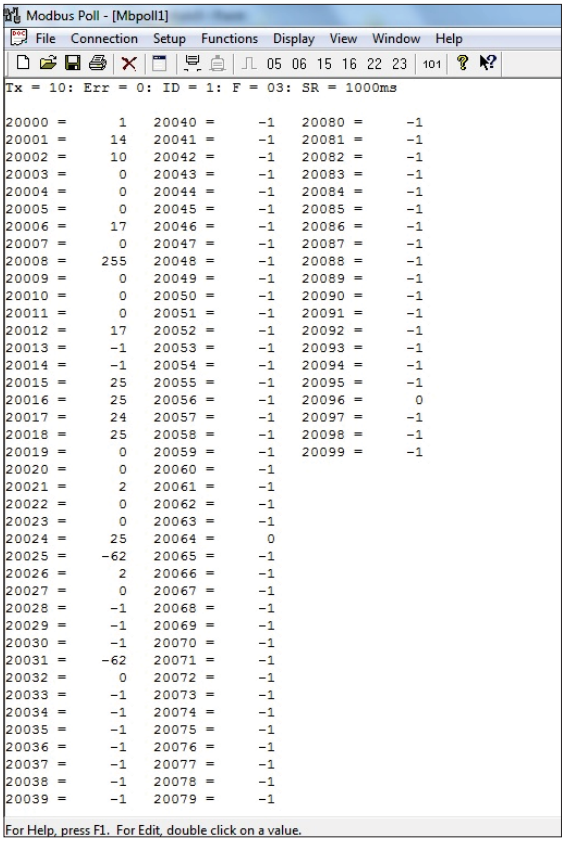
Modbus Poll - [Mbpoll1]
File Connection Setup Functions Display View Window Help
Tx = 10: Err = 0: ID = 1: F = 03: SR = 1000ms
For Help, press F1. For Edit, double click on a value.

Figura 14 - Variáveis apresentadas após configurações do software Modbus Poll

Para efetuar a alteração do valor de uma variável, basta clicar sobre a mesma e abrirá a seguinte tela. Insira o novo valor no campo Value e clique em Send.
Obs: Só é possível alterar os valores das variáveis que são passíveis de escrita.

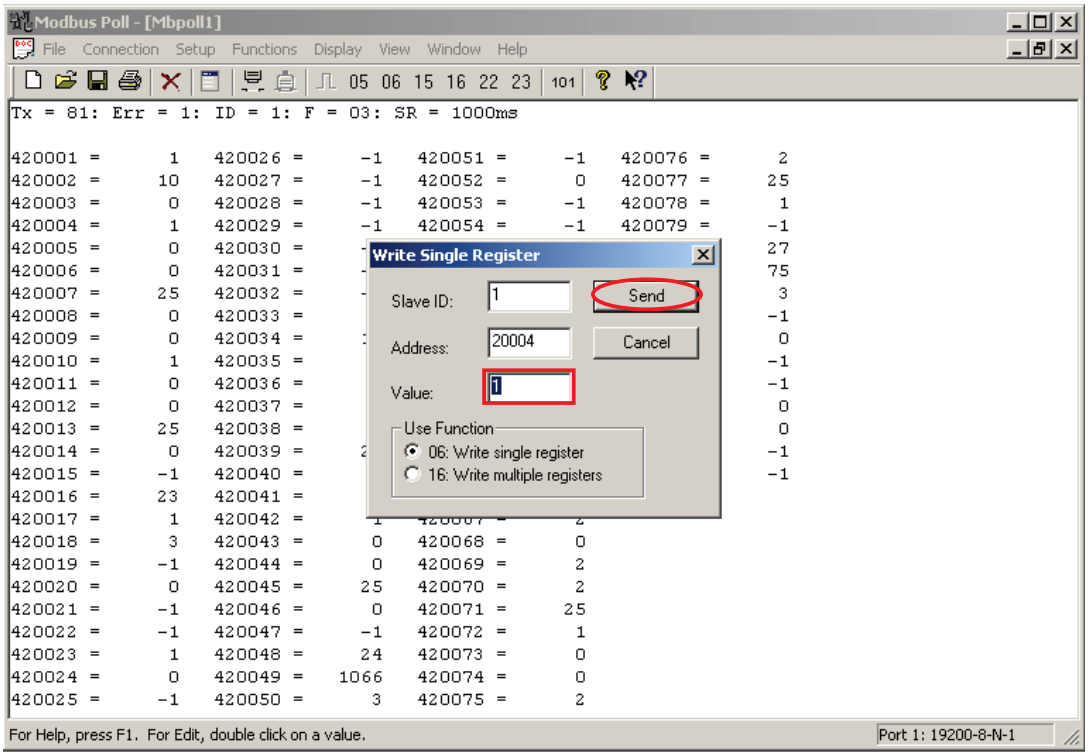
Modbus Poll - [Mbpoll1]
File Connection Setup Functions Display View Window Help
Tx = 81: Err = 1: ID = 1: F = 03: SR = 1000ms
Write Single Register
Slave ID: 1
Address: 20004
Value: 1
Send
Cancel
Use Function
06: Write single register
16: Write multiple registers
For Help, press F1. For Edit, double click on a value.
Port 1: 19200-8-N-1

Figura 15 - Alterando o valor de uma variável através do software Modbus Poll

11. UTILIZANDO PORTA ETHERNET (COMUNICAÇÃO MODBUS ETHERNET)

Para efetuar a comunicação em Modbus Ethernet com o dispositivo, basta conectar o cabo Ethernet (Cross) a porta Ethernet do computador e o outro lado na porta X3 do dispositivo.
Ajustar o endereço IP do computador para a mesma família do endereço ajustado anteriormente (Item 7.3).
Ao abrir o software Modbus pool, clicar em: Connection >> Connect.
No campo de IP Address, inserir o IP do dispositivo e no campo Port inserir o valor 502.

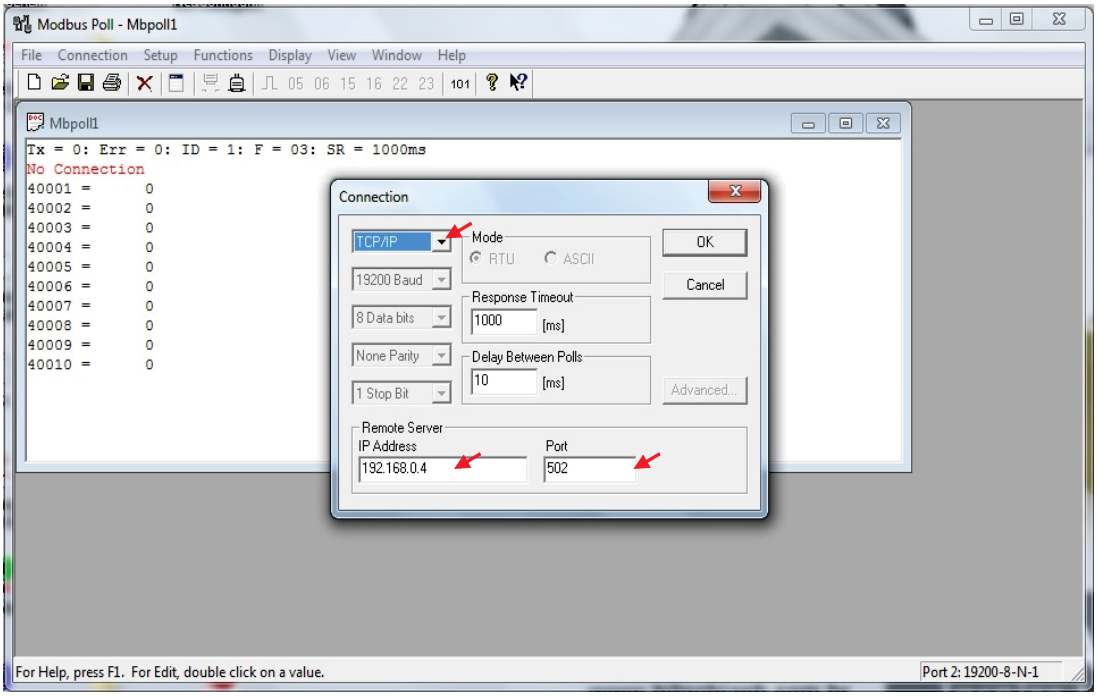

Figura 16 - Configurando parâmetros de comunicação do software Modbus Poll

É necessário configurar os endereços a serem apresentados na tela.
Clicar em: Setup >> Poll Definition
Colocar o primeiro endereço existente para a Linha Set Free (20000) no campo Address e no campo Length colocar a quantidade de leituras que serão efetuadas, ex: colocando 10 aparecerão as leituras das variáveis 20000 até 20009.

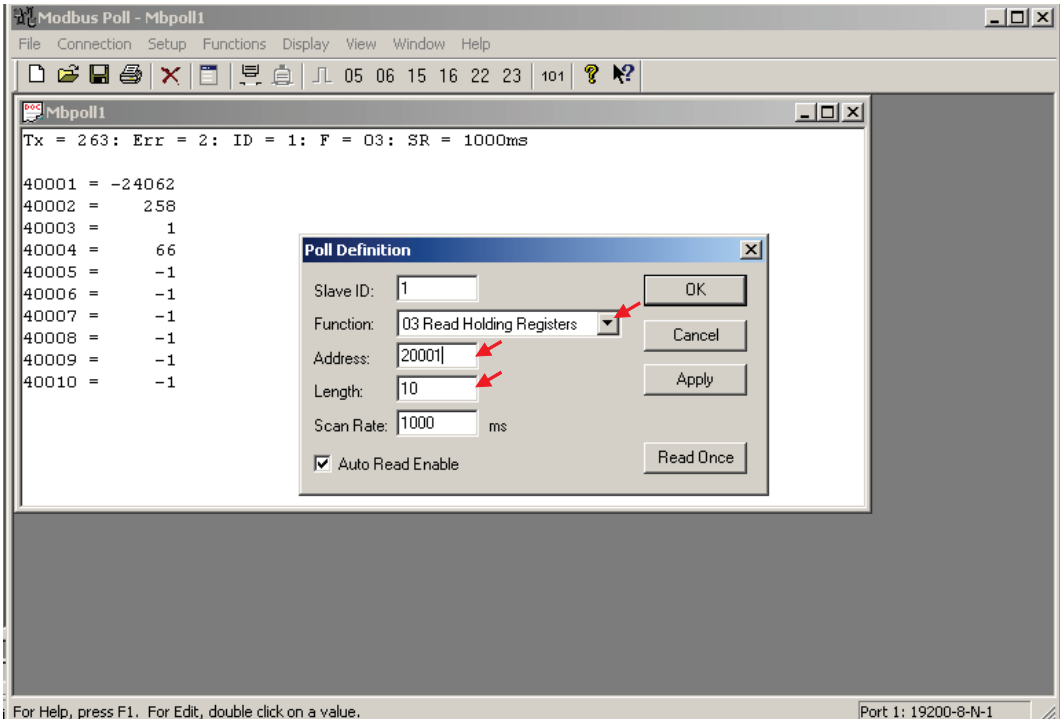

Figura 17 - Configurando apresentação das variáveis do software Modbus Poll

Serão apresentadas na tela as variáveis e os respectivos valores em que se encontram, conforme imagem abaixo.

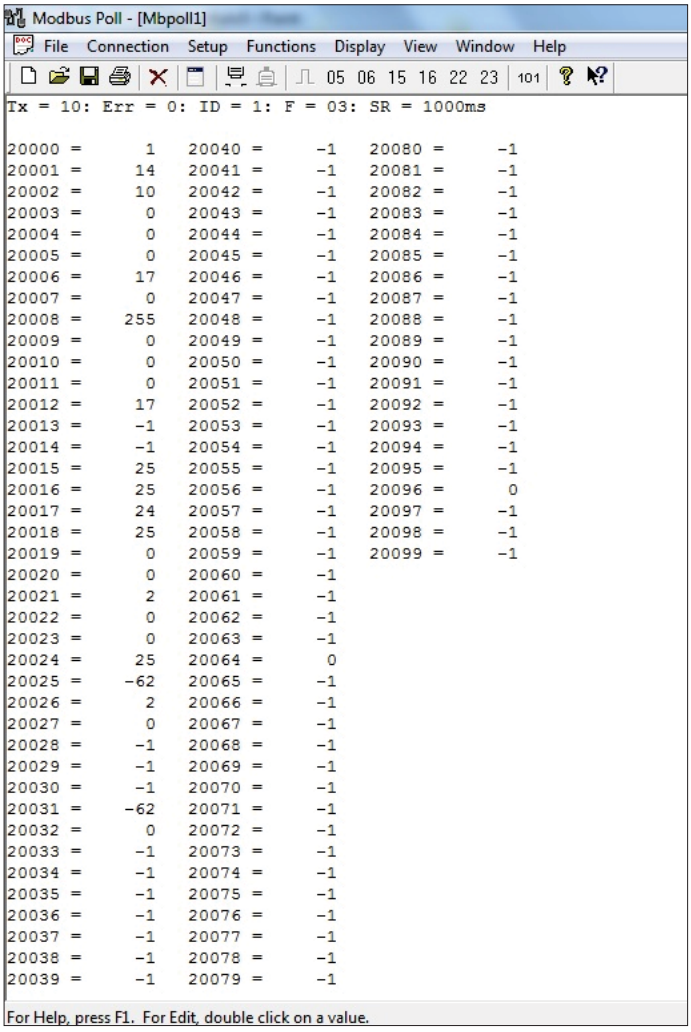

Figura 18 - Variáveis apresentadas após configurações do software Modbus Poll

Para efetuar a alteração do valor de uma variável, basta clicar sobre a mesma e abrirá a seguinte tela. Insira o novo valor no campo Value e clique em Send.
Obs: Só é possível alterar os valores das variáveis que são passíveis de escrita.

12. COMPATIBILIDADE

A Gateway Modbus HCA64MB são compatíveis com todas as unidades Set-Free com protocolo de comunicação H-Link. Estes dispositivos não são compatíveis com NENHUM dos controladores centrais Hitachi quando estão ligados ao mesmo H-Link:

- PSC-A16RS
- PSC-A64S
- PSC-A64GT/1
- CSNETWEB (todas as versões)
- CSNET MANAGER LT&XT
- Outros gateways HITACHI BMS (Lonworks, BACNET, KNX)
- Outro HCA64MB
- HC-A32MB

13. Relação de código de alarmes e parada do compressor

A tabela 6 abaixo demonstra a relação dos códigos de alarme (código de leitura 19) com o conteúdo da Operação Anormal.

00	Operação OFF, alimentação OFF
01	Thermo-OFF (Obs. 1), ativando chave de bóia
02	Alarme (Obs. 2)
03	Proteção contra congelamento, proteção contra superaquecimento
05	Falha momentânea de alimentação na unidade externa, Reset (Obs. 3)
06	Falha momentânea de alimentação na unidade interna, Reset (Obs. 4)
07	Parada da operação de resfriamento devido à baixa temperatura do ar externo, parada da operação de aquecimento devido à alta temperatura do ar externo
08	Parada devido à alteração da quantidade de compressores (HP≥8)
09	Parada devido à alteração de demanda da válvula de 4 vias (somente FX)
10	Parada forçada, demanda
11	Reincidência devido à redução da taxa de pressão
12	Reincidência devido ao aumento da pressão baixa
13	Reincidência devido ao aumento da pressão alta
14	Reincidência devido à corrente anormal do compressor ON-OFF (HP≥8)
15	Reincidência devido à alta temperatura anormal de descarga do gás, pressão de sucção muito baixa
16	Reincidência devido à redução do superaquecimento do gás na descarga
17	Reincidência devido ao acionamento da proteção do inversor
18	Reincidência devido à redução de tensão, outra ocorrência devido ao inversor
19	Proteção contra mudança da abertura da válvula de expansão
20	Alteração do modo de operação da unidade interna

Tabela 6 - Códigos de alarme

(OBS. 1)
Explicação dos Termos
Thermo ON: A condição em que uma unidade interna está solicitando que o compressor entre em operação.
Thermo OFF: A condição em que uma unidade interna não está solicitando que o compressor entre em operação.

(OBS. 2)
Mesmo que a parada seja causada por "Alarme", nem sempre o display sinaliza "02".

(OBS. 3)
Se a transmissão entre a placa de circuito impresso do inversor e a placa de circuito impresso de controle não for executada durante 30 segundos, a unidade externa irá parar. Neste caso, a causa da parada é d1-05 e o código de alarme "04" poderá ser sinalizado no display.

(OBS. 4)
Se a transmissão entre a unidade interna e a unidade externa não for executada durante 3 minutos, as unidades internas irão parar. Neste caso, a causa da parada é d1-06 e o código de alarme "03" poderá ser sinalizado no display.

A tabela 7 abaixo demonstra a relação das causas de parada do compressor (código de leitura 20).

Categoria	N° Código	Conteúdo da Operação Anormal	Causa Principal
Unidade interna	01	Atuação do dispositivo de proteção	Falha do motor do ventilador, descarga de dreno, PCB, relé
Unidade externa	02	Atuação do dispositivo de proteção	Falha no compressor, carga de refrigerante, fase invertida, atuação do pressostato de alta PSH, fio terra
Transmissão	03	Operação anormal entre unidade interna e unidade externa (ou vice versa)	Fiação incorreta, falha do PCB, atuação do fusível, fonte de alimentação desligada
Inverter	04	Operação anormal entre inverter e controle do PCB	Falha na transmissão entre inverter e PCB
Transmissão	04*	Operação anormal no controle do ventilador	Falha de transmissão do controle do ventilador e inverter
	05	Operação anormal da fiação da fonte de alimentação	Fiação incorreta da fase reversa
Queda de Tensão	06	Queda de tensão na unidade externa por tensão excessivamente baixa ou alta voltagem na unidade externa	Queda de tensão da rede elétrica, fiação incorreta ou capacidade insuficiente da fiação da rede elétrica, queima do fusível
Ciclo	07	Diminuição do superaquecimento do gás de descarga	Carga excessiva de refrigerante, válvula de expansão travada aberta da unidade interna, termistor danificado, falha na conexão
	08	Aumento na temperatura do gás de descarga	Refrigerante insuficiente, vazamento de refrigerante, entupimento ou válvula de expansão travada fechada na unidade interna, termistor danificado, falha na conexão
Unidade Externa	09	Atuação do dispositivo de proteção	Falha do motor do ventilador, falha na conexão
Sensor da Unidade Interna	11	Termistor do ar de retorno (Entrada)	Falha do termistor, do sensor, da conexão
	12	Termistor do ar de insuflamento (Saída)	
	13	Termistor de proteção anti-congelamento	
	14	Termistor da tubulação de gás	
	15	Termistor do ar externo (Econofresh)	
	19	Atuação do dispositivo de proteção do motor do ventilador	Falha do motor do ventilador, falha na conexão
Sensor da Unidade Externa	20	Termistor parte superior do compressor	Falha do termistor, do sensor, da conexão
	21	Sensor de alta pressão	
	22	Termistor do ar externo	
	23	Termistor do gás de descarga do compressor	
	24	Termistor de evaporação	
	29	Sensor de baixa pressão	
Sistema	31	Configuração incorreta da unidade externa e interna	Configuração incorreta do código de capacidade
	32	Transmissão anormal de outra unidade interna	Falha da rede elétrica, PCB da outra unidade interna, falha de outra unidade interna no mesmo ciclo refrigerante
	35	Configuração incorreta no n° da unidade interna	Existência do mesmo n° de unidade interna no mesmo ciclo refrigerante
	36	Incompatibilidade de modelo	Versão da placa PCB da unidade interna não compatível com refrigerante R410A
	38	Operação anormal do circuito protetor na unidade externa	Falha da PCB da unidade interna, fiação incorreta, conexão da PCB na unidade externa
	39	Operação anormal da corrente de operação no compressor constante	Sobrecorrente, fusível queimado ou falha do sensor de corrente, falha na conexão
Pressão	43	Atuação da proteção da diminuição da relação de pressão	Avaria no compressor, inverter, alimentação elétrica
	44	Atuação da proteção do aumento de baixa pressão	Sobrecarga na unidade interna no modo resfria, alta temperatura do ar externo no modo aquece, válvula de expansão travada aberta
	45	Atuação da proteção do aumento de alta pressão	Operação de sobrecarga, excesso de refrigerante, obstrução do trocador de calor da unidade externa
	46	Atuação da proteção da diminuição da alta pressão	Refrigerante insuficiente
	47	Atuação da proteção da diminuição de baixa pressão	Refrigerante insuficiente (condição de operação de vácuo)
Inversor (Inverter)	51	Operação anormal do sensor de corrente do inverter	Falha do sensor de corrente na PCB do inverter
	52	Atuação da proteção de sobrecorrente	Sobrecarga, sobrecorrente, travamento do compressor
	53	Atuação de proteção ISPM	Parada automática do módulo de transmissão (sobrecorrente, baixa tensão ou superaquecimento)
	54	Aumento na temperatura do dissipador de calor do inverter	Termistor do dissipador de calor anormal, ventilador na unidade externa anormal
Ventilador Externo	56	Operação anormal para detecção da posição do motor do ventilador	Falha na transmissão do motor do ventilador
	57	Atuação da proteção do controle do ventilador	Sobrecorrente
	58	Anormalidade do controle do ventilador	Velocidade do ventilador anormal
Sensor na Unidade KPI	96	Termistor de temperatura da sala	Falha do termistor, sensor, conexão
	97	Termistor de temperatura externa	
Transmissão	dd	Conexão incorreta entre as unidades internas	Conexão incorreta entre unidades internas e controle remoto
Compressor	EE	Proteção do compressor	Ocorrência por 3 vezes do alarme causando danos ao compressor dentro de 6 horas

Tabela 7 - Códigos de parada do Compressor